

**Safety circuit for protection against contact with dangerous components delivers current pulse to person on approaching too close to component, and limits duration of pulse and delivered charge**

Patent Number: DE10031913

Publication date: 2002-01-03

Inventor(s): HOFMANN MANFRED (DE)

Applicant(s): HOFMANN MANFRED (DE)

Requested Patent: ☐ DE10031913

Application

Number: DE20001031913 20000630

Priority Number(s): DE20001031913 20000630; DE20001026866 20000531

IPC Classification: H05C1/04; F16P3/12; A41D13/06; A41D13/08; B25F5/00; B27G19/00; B23Q11/00; B24B55/00

EC Classification: F16P3/14, A41D1/00B, B23Q11/00G, B23Q11/06, B27G19/00, H05C1/04

Equivalents:

---

**Abstract**

---

The circuit has a voltage source (14) and an electrical connection (17) between the source and the harmful component (18) whereby the circuit delivers a current pulse to a person if the person comes too close to the component. There are a device for limiting the duration of the current pulse and/or the delivered charge and a transformer (10) for generating a high voltage. Independent claims are also included for the following: a method of protecting a person from contacting a harmful component, a device with a harmful component and a protective circuit, an earthing kit and a supplementary fitting kit.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 31 913 A 1**

②1 Aktenzeichen: 100 31 913.0  
②2 Anmeldetag: 30. 6. 2000  
④3 Offenlegungstag: 3. 1. 2002

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 C 1/04**  
F 16 P 3/12  
A 41 D 13/06  
A 41 D 13/08  
B 25 F 5/00  
B 27 G 19/00  
B 23 Q 11/00  
B 24 B 55/00

**DE 100 31 913 A 1**

⑥6 Innere Priorität:  
100 26 866. 8 31. 05. 2000  
  
⑦1 Anmelder:  
Hofmann, Manfred, 86956 Schongau, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder  
  
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 198 32 454 A1  
DE-GM 87 16 102

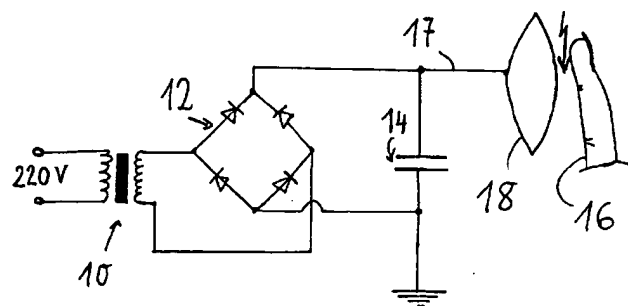
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Schutz vor Berührung verletzungsträchtiger Bauteile

⑤7 Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zum Schutz vor Berührung verletzungsträchtiger Bauteile (18), insbesondere rotierenden oder alternierend beweglichen Werkzeugen, Sägemesser, Sägeblätter etc.

Mit einer elektrischen Schaltung aus einfachen Bauelementen (10, 12, 14, 17) wird vorzugsweise das Bauteil (18) selbst mit einer elektrischen Hochspannung - bevorzugt von mehr als 1 Kilovolt - aufgeladen und die Person bzw. in bevorzugter Weise ein oder mehrere gefährdete Gliedmaßen von ihr direkt geerdet. Eine Person, die mit dem gefährlichen Bauteil (18) umgeht, bekommt einen merklichen, aber im Prinzip ungefährlichen elektrischen Schlag versetzt, wenn sie sich mit einem Körperteil (16) dem Bauteil (18) selbst zu sehr annähert.



**DE 100 31 913 A 1**

## Beschreibung

## STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung zum Schutz vor Berührung verletzungsträchtiger Bauteile, insbesondere rotierenden oder alternierend beweglichen Werkzeugen, Sägemesser, Sägeblätter, etc.

[0002] In der häuslichen, beruflichen und Freizeitumgebung finden sich eine Vielzahl von Gegenständen und technischen Geräten, die – zumindest im Betriebszustand – an bestimmten Stellen nicht berührt werden dürfen, ohne daß dies zu mehr oder minder beträchtlichen Verletzungen für Mensch oder Tier führen würde. Dies gilt insbesondere für nahezu alle elektrisch oder motorisch betriebenen Werkzeuge zur spanenden sowie spanlosen Bearbeitung, also etwa Kreissägen (Tisch- oder Handkreissäge), Flex, Bohrmaschinen mit diversen Werkzeugaufsätzen, Messer, Schleifgeräte, Brotmaschinen, aber ebenso wie beispielsweise für heiße Gegenstände, wie etwa heiße Herdplatten, oder auch für extrem kalte Gegenstände.

[0003] Dabei obliegt die Vermeidung von Verletzungen weitestgehend der Aufmerksamkeit des Bedieners bzw. der sich im Gefahrenbereich aufhaltenden Personen oder Lebewesen, um Tiere für allgemeinst gehaltene Fälle mit einzuschließen. Im Umgang mit den vorgenannten Werkzeugen ist daher höchste Vorsicht geboten. Da jedoch der Mensch sich nicht immer völlig konzentrieren kann, und manchmal sogar mehrere Menschen im Gefahrenbereich gefährlicher Werkzeuge sind oder sein müssen, um ein Werkstück zu bearbeiten, ist die Gefahr von Verletzungen beim Umgang mit solchen verletzungsträchtigen Bauteilen an den Werkzeugen, also etwa dem rotierenden Sägeblatt, der rotierenden Schleifscheibe, Messer oder dergleichen per se gegeben und niemals auszuschließen. Ein erhöhtes Risiko im Umgang mit solchen Werkzeugen findet seinen Niederschlag in den verschiedensten Statistiken und den erhöhten Beiträgen für solchermaßen gefährdete Arbeiter zu Berufsunfallversicherungen, Berufsgenossenschaften, etc.

[0004] Im Stand der Technik bekannte Mittel zur Verringerung des Ausmaßes von Verletzungen sind beispielsweise bei Kettensägen eine automatische Schaltung, die sensibel auf eine plötzliche Verringerung des Sägewiderstandes im Werkstück, also beim Übergang von hartem auf weiches Werkstückmaterial anspricht, wie es etwa der Fall ist, wenn die Kettensäge in menschliches Fleisch eingreift, und verheerende Verletzungen drohen. Die Säge schaltet sich dann sofort ab. Dieser Mechanismus kann jedoch unwirksam sein, wenn die Säge gleich, d. h., praktisch übergangslos vom Werkstück in Knochenmaterial des Menschen eingreift oder während des Überganges in beide Materialien – hartes Werkstück und weiches Fleisch gleichzeitig eingreift. Dann erhöht sich der Gesamtsägewiderstand und eine Verletzung ist für die Schutzautomatik nicht erkennbar. In beiden Fällen muß die Säge jedoch aufgrund mechanischer Trägheit verletzungsträchtig nachlaufen. Dagegen gibt es ohnehin keinerlei Schutz.

[0005] Ein weiteres Beispiel sind Handkreissägen. Sie sind aufgrund ihrer Flexibilität und Mobilität für viele Tätigkeiten im Beruf unersetzlich und stellen sogar für viele ambitionierte Heimwerker im Hobbybereich ein wichtiges und gleichzeitig preisgünstiges Werkzeug dar. Auch hier gibt es Modelle mit Schutzschaltungen in obigem Sinne, die jedoch die gleichen Nachteile aufweisen.

## VORTEILE DER ERFINDUNG

[0006] Die erfindungsgemäße Schaltung mit den Merk-

malen des Anspruchs 1 sowie die entsprechende Vorrichtung gemäß Anspruch 11 weisen gegenüber dem bekannten Lösungsansatz den Vorteil auf, dass sie gar keinen oder im Extremfall einer sehr schnellen Annäherung eines Körperteils an das gefährliche, verletzungsträchtige Bauteil einen nur äußerst kurzzeitigen Kontakt mit diesem zulassen. Damit gibt es keine Verletzungen mehr oder in dem geschilderten Extremfall wird ihr Ausmaß extrem reduziert.

[0007] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Idee besteht darin, dafür zu sorgen, dass die Person, die mit dem gefährlichen Bauteil umgeht, einen merklichen, aber im Prinzip ungefährlichen elektrischen Schlag versetzt bekommt, wenn sie sich dem Bauteil selbst zu sehr annähert. Dabei wird unter Annäherung entweder eine so geringe Entfernung verstanden, dass beim elektrischen Schlag ein Funkenüberschlag durch den Luftspalt zwischen Bauteil und Körperteil zustande kommt, oder alternativ ein Strom durch direkten Kontakt zwischen Bauteil und Körperteil fließt, wie in obig geschildertem Extremfall.

[0008] Dafür wird vorzugsweise das Bauteil selbst mit einer elektrischen Hochspannung – bevorzugt von mehr als 1 Kilovolt aufgeladen und die Person bzw. in bevorzugter Weise ein oder mehrere gefährdete Gliedmaßen von ihr direkt geerdet. Eine einfache Schaltung zum hauptsächlichlichen Einsatz in netzgekoppelten Werkzeugen enthält einen netz-koppelbaren Transformator zur Erzeugung einer Hochspannung aus der 220 V Netzspannung, einen Gleichrichter, und einen Kondensator, der eine gewisse, wohl-einstellbare Ladungsmenge bei einer bestimmten, wohl-definierten Spannung halten kann. Die Bauteilkapazität kann selbst Teil der Kondensatorkapazität sein. Es wird über den Kondensator aufgeladen und entlädt sich im Moment der Annäherung. Vorzugsweise wird danach der Kondensator und das Bauteil erneut aufgeladen, damit es für den nächsten Einsatz oder für den gleichen Einsatz einen wiederholten Schlag automatisch abgeben kann, falls der vorhergehende Schlag durch unerwartetes Ausbleiben des Zurückzuckens keine Wirkung gezeigt haben sollte. Eine Kaskadenschaltung aus Kondensatoren und Dioden kann auch als Hochspannungserzeuger verwendet werden.

[0009] Damit wird ein bislang unbekanntes technisches Prinzip für solche gefährlichen Werkzeuge, wie sie eingangs erwähnt wurden, eingeführt: Das bewußte Herbeiführen eines elektrischen Schlags mit der bewußten Herbeiführung der natürlichen, unwillkürlichen körperlichen Folge des Schlags – einem Zurück-Zucken, das seinerseits dazu dient, den Abstand zwischen Körperteil und Bauteil ebenso unwillkürlich und unmittelbar wieder zu vergrößern, so dass keine weitere Annäherung oder gar ein Kontakt stattfinden kann. Das erfinderische Prinzip "Hochspannung als Schutz vor Verletzungen" kehrt das bisherige Prinzip um: "Schutz vor Hochspannungsverletzungen".

[0010] Der bewußt herbeigeführte, elektrische Schlag bewirkt zumindest bei gesunden Personen, daß die Nerven des berührenden Körperteils die Muskeln der gefährdeten Körperpartie so ansteuern, daß diese unwillkürlich – über vegetative Reizleitung und Reizverarbeitung – zurückzuckt, bevor die anderenfalls unmittelbar bevorstehende Berührung überhaupt stattfinden konnte. Wenn eine Berührung aufgrund besonderer Umstände etwa bei zu schneller Annäherung oder hoher Massenträgheit des Körperteils oder aufgrund der Ausprägung irgendeines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung bereits erfolgt sein sollte, so bewirkt der Stromstoß auch ein Zurückzucken, so daß die zeitliche Dauer der Berührung – und damit die Schwere der Verletzung – signifikant vermindert wird im Vergleich zu der Reizleitung bei üblichen Körperreaktionen bei Verletzungen.

[0011] In einer mit verschiedenen Personen durchgeführten Versuchsreihe ist es beispielsweise keiner einzigen Person gelungen, einen 30 cm langen Aluminiumstab mit der bloßen Hand so nahe an ein mit einer erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung versehenes, rotierendes Kreissägeblatt heranzuführen, daß dem Stab auch nur ein Kratzer zugefügt worden ist.

[0012] In bevorzugter Weise ist das gefährliche Bauteil (Messer, Sägeblatt, etc.) elektrisch in seiner Vorrichtung isoliert, damit Spannung, Potentialdifferenz und Ladungsmenge des Stromschlages gut und verlässlich dimensioniert werden können, damit auch sichergestellt ist, dass die Person keinen Schaden nimmt.

[0013] Die Wirkung des Stromschlages ist abhängig von den einzelnen, elektrischen Eigenschaften des Gesamtsystems, wie etwa wirksame Leitfähigkeiten der beteiligten elektrischen Verbindungen, Stromstärken, Spannungsstärken, Kapazitätsgrößen, etc., enthaltend die Bedienperson(en), deren Kontakt zur Erde, dem gefährlichen Bauteil, der Maschine, die das Bauteil trägt und dem Werkstück, falls vorhanden. Eine bevorzugte Dimensionierung des Stromschlages sollte immer an die in dem Gesamtsystem vorherrschenden elektrischen Bedingungen angepasst sein.

[0014] In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des jeweiligen Gegenstandes der Erfindung. In den nachgeordneten Nebenansprüchen finden sich weitere, erfindungsgemäße Gegenstände.

[0015] Eine Spannung von mehr als 1 kV unter normalen Bedingungen, d. h., eine Person ist zumindest an einem Gliedmaß geschützt – bevorzugt eine Spannung von 5 oder 6 kV und eine Entladekapazität von 200 pF bewirkt einen ausreichenden Stromschlag. Eine geringere Kapazität, z. B., 50 pF gekoppelt mit höherer Spannung ist vorteilhaft, wenn eine gewisse automatische Anpassung an die Isolierungsverhältnisse der Person und des Bauteils vorgenommen werden soll.

[0016] Es versteht sich von selbst, dass die angegebenen Größen innerhalb vernünftig anzunehmender Bereiche variiert werden können, und dabei zumindest für den weitaus überwiegenden Teil von Personen in vielen verschiedenen Lebenssituationen zu dem beabsichtigten Schutz durch Zurückzucken von dem gefährlichen Bauteil führen.

[0017] Die Schaltung kann in bevorzugter Weise mit einem Regler versehen sein, der die Entladespannung regelt. Damit kann automatisch eine Anpassung der Potentialdifferenz zwischen Bauteil und Person vorgenommen werden, etwa in einem Fall, bei dem Kriech- oder Fremdstrome durch das Bauteil abfließen und daher die erfinderisch wirksame Potentialdifferenz beeinflussen. Die Spannung kann also mit verschiedenen Regelstrategien einem vorgegebenen Sollwert oder alternativ einem von den elektrisch relevanten Umgebungsbedingungen abhängigen Sollwert nachgeführt werden.

[0018] Eine Einrichtung zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Schaltung gleichzeitig oder zeitversetzt zum Einschaltvorgang bzw. Ausschaltvorgang eines mechanisch nachlaufenden Geräts wie etwa einer Kreissäge hat den Vorteil, dass der Schutz immer vorhanden ist, wenn er benötigt wird, nicht vorher – und nicht danach. Denn ein nachlaufendes Bauteil ist ja immer noch gefährlich, obwohl das zugehörige Gerät längst ausgeschaltet ist. Unnötige, elektrische Schläge werden somit vermieden. Ein in Ruhe befindliches Sägeblatt soll ja erfindungsgemäß angefaßt werden können. Eine solche Einrichtung kann z. B. einen festen oder zuschaltbaren Widerstand enthalten, über den die Ladung des Kondensators abfließen kann, ohne jemanden zu gefährden. Damit ist die Vorrichtung innerhalb eines kurzen Zeitraum automatisch entschärft.

[0019] Dasselbe gilt sinngemäß für die Nachheizphase einer gefährlich heißen Wärmequelle, wie etwa einem Küchenherd.

[0020] Desweiteren kann in vorteilhafter Weise ein Gummiereibrad oder eine Walze als Reibkörper zur Erzeugung einer elektrostatisch aufgetragenen elektrischen Ladung genutzt werden, wenn sich das Bauteil bewegt, durch Translation oder Rotation. Dann kann ein Reibrad diese mechanische Bewegungsenergie durch mechanische Kopplung aufnehmen, und die durch Reibung entstehende Ladungstrennung auf einen Kondensator oder – falls geeignet auf das gefährliche Bauteil selbst und allein übertragen, sofern dessen Kapazität groß genug, bzw., geeignet ist. Diese Variante kann unter Umständen im wesentlichen ohne eine weitere explizite Schaltung auskommen, wie sie oben beschrieben wurde. Sie setzt eine Drehung des Reibrades voraus, die dann ausgenutzt werden kann. Es kann vorteilhaft überall dort angewendet werden, wo eine Stromquelle zur Erzeugung der Hochspannung nicht oder nur schwer genutzt werden kann.

[0021] In ähnlicher Weise läßt sich ein Dynamo-Generatorsystem zur Erzeugung einer Spannung nutzen, wobei die Bewegung des gefährlichen Bauteils oder eines anderen beweglichen Teils der das gefährliche Bauteil tragenden Vorrichtung vorteilhafterweise in das Dynamo-Generatorsystem integriert werden kann. Beispielsweise kann ein feststehender Magnet von einer rotierenden Induktivität umgeben sein. Eine Drehachse kann dabei beispielsweise den Magnet enthalten.

[0022] Das erfinderische Verfahren zum Schützen einer Person vor Gefahren im Kontakt mit einem gefährlichen Bauteil, enthält im wesentlichen die Schritte des Erzeugens und/ oder Bereithaltens einer Spannung, und des Abgebens eines Stromschlages einer gewissen, vorzugsweise vorbestimmten Ladungsmenge an die zu schützende Person, wenn diese dem Bauteil zu nahe kommt. Dabei kann auf die oben gemachten Ausführungen zur Ausgestaltung und Dimensionierung der Spannung Bezug genommen werden.

[0023] Die erfindungsgemäße Schaltung kann in vielerlei Geräte und Vorrichtungen eingebaut oder je nach Anwendungsfall als Modul angekoppelt werden. Geeignet sind im wesentlichen alle gefährliche Werkzeuge oder Wärmequellen, sofern eine Berührung durch Personen oder Tiere mit einiger Sicherheit statistisch annehmbar ist.

[0024] Insbesondere elektrisch oder motorisch betriebene Werkzeuge, etwa Kreissägen wie Handkreissägen oder Tischkreissägen, Kettensägen, Fräsen, oder weitere gefährliche Werkzeuge oder Maschinen lassen sich erfindungsgemäß schützen. Desweiteren auch fest installierte Maschinen, die in der Industrie irgendein gefährliches Arbeitsverfahren durchführen und dabei gefährliche Bauteile einsetzen, etwa Pressen, Stanzen, etc., die beispielsweise noch zusätzlich durch leitfähige Vorhänge, etc., je nach Arbeitsplatzsituation abgesichert werden können.

[0025] Die Umgebung des verletzungssträchtigen Bauteils kann auch elektronisch überwacht werden, beispielsweise durch elektrische Felder, Lichtschranken, Infrarotsensoren oder andere Sensorik. Daraus kann ein Signal zur Stromunterbrechung einer Induktivität, oder eines Transformators gewonnen werden, das geeignet ist, einen Schlag auszulösen, bzw., die vorbestimmte elektrische Ladungsmenge auf das Bauteil überzuleiten.

[0026] Desweiteren kann eine erzwungene Schutzzerdung des Bedieners oder/und anderer gefährdeter Personen bzw. Lebewesen vorgenommen werden, z. B. durch erzwungenes Berühren eines geerdeten AUS/EIN Knopfes oder Griffs der Maschine. Dies hat den Vorteil, dass die beim Schlag wirksame Potentialdifferenz wenigstens nach einer Richtung ge-

nau definiert ist und nicht durch den Isolationsgrad der gefährdeten Person oder deren statische Aufladung – etwa durch Reibung zwischen Teppichboden und Gummisohlen weiter beeinflussbar ist. Dabei wird ein elektrisch direkter Hautkontakt zum Schutzleiter oder über geeignete elektronische Bauelemente wie Dioden, Widerstände, Varistoren, etc., oder bedingt leitende Materialien hergestellt.

[0027] Eine Schutzzerdung kann insbesondere nahe einer oder mehrerer gefährdeter Extremität(en) oder Körperpartie(n) – insbesondere im Bereich von Hand- oder Fußgelenk(en) – allein oder zusätzlich durch Hand- oder Fußgelenkbänder mit leitender Verbindung zu einer Ankopplung an Erdpotential – an festem externen Kontakt oder an der Werkzeug selbst vorgenommen werden. Diese Maßnahme ist sinnvoll einsetzbar bei Menschen mit Herzschrittmachern, da der Strom dann nicht in Richtung Herz fließt. Eine Schutzzerdung kann auch lediglich mittelbar, z. B. über eine vorab definierte kurze Funkenflugstrecke geschaffen sein.

[0028] Weiter kann erfindungsgemäß auch Arbeits- und insbesondere Schutzkleidung – etwa beispielsweise Arbeitshandschuhe oder Arbeitsschuhe mit elektrisch leitenden Elementen versehen sein, die sicherstellt, dass der schützende Stromschlag auch durch diese meist elektrisch isolierende Kleidung an die Haut der Person durchdringt. Dies kann beispielsweise durch leitfähige Elemente, etwa metallhaltige Umkleidungen, Ein-/Aufwebungen an der Außenseite von Arbeitshandschuhen oder Arbeitsschuhen erfolgen, die eine leitfähige Verbindung zur Innenseite des Schuhs bzw. Handschuhs und von dort eine Kontaktfläche zum Strumpf und /oder zur Haut der Person aufweisen.

[0029] Schließlich kann vorteilhafterweise auch eine Strombegrenzung in die beim Stromschlag wirksame, elektrische Verbindung eingefügt werden, um die Person zu schützen.

## ZEICHNUNGEN

[0030] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0031] Es zeigt:

[0032] Fig. 1 ein schematisches Schaltbild für eine Schutzschaltung mit einem gefährlichen Bauteil (schematisch);

## BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0033] Fig. 1 ist auf einen willkürlich herangezogenen Anwendungsfall einer Schutzschaltung für Handkreissägen bezogen. Eine Handkreissäge hat mit dem schnell rotierenden Sägeblatt ein gefährliches Bauteil. Sie wird viel bewegt, Bewegungen werden nicht immer kontrolliert ausgeführt, und es gibt den Fall des Nachlaufens nach erfolgtem Ausschalten. Damit ist ein geeigneter Anwendungsfall gegeben.

[0034] Die Schaltung gemäß diesem Ausführungsbeispiel enthält einen klein dimensionierten Hochspannungstransformator 10, der lediglich eine geringe Stromlieferfähigkeit hat, die bei direkter Berührung durch eine Person oder ein Tier nicht ausreicht, diese zu gefährden. Die erzeugte Hochspannung – etwa 20 Kilovolt – wird in einem Gleichrichter 12 gleichgerichtet und lädt einen Hochspannungskondensator 14 binnen Sekundenbruchteilen, z. B. 0,3 bis 0,5 sec. auf. Das gefährliche Bauteil 18 ist schematisch linsenförmig dargestellt. Das Bauteil 18 ist das rotierende Sägeblatt. Es ist über seine Achse oder wahlweise oder aus Sicherheitsgründen zusätzlich über einen Schleifkontakt als Verbindung 17 – in Fig. 1 nur schematisch angedeutet – mit dem Kondensator 14 verbunden. Damit sammelt sich Ladung auch im

Sägeblatt 14. Das Sägeblatt ist Teil des Kondensators, der eine Gesamtkapazität von 50 picoFarad besitzt. Die Gesamtladungsmenge, die dann als Stromschlag abfließt, wäre dann in erster Näherung gemäß der Formel

$$Q = C \cdot U \text{ mit}$$

Q: = Ladung,

C: = 50 pF Kapazität und

U: = 20 kV Spannung

$$Q = 1 \text{ Millicoulomb.}$$

[0035] Die so erzeugte, im Kondensator vorgehaltene Ladung erzeugt dann bei einem Berührungsversuch mit einem Finger 16 einen merklichen, aber für die Person in dieser Größenordnung ungefährlichen Stromschlag.

[0036] Der Stromschlag geht durch den Finger 16 einer Person, die gerade das gefährliche Bauteil 18 berührt. Dieses ist als Teil der Schaltung ausgebildet. Dieser Schlag geht als Funkenüberschlag durch den Luftspalt zwischen Fingerspitze und Sägeblatt. Er entfaltet dann die rettende Wirkung, die den Finger vor einer Berührung mit dem Sägeblatt schützt. Das heißt, im vorliegenden Anwendungsfall berührt der Finger nicht das Sägeblatt, selbst wenn die Person den Finger mit geschlossenen Augen an das Sägeblatt heranzuführen würde. Statt dessen zuckt er unwillkürlich und unabhängig vom Bewußtseinszustand der Person zurück.

[0037] Obwohl die vorliegende Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels vorstehend beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

[0038] In einer erweiterten Schaltung können auch mehrere Pulse nacheinander erzeugt werden, wie oben bereits erwähnt. Auch positive und negative Pulse bezogen auf Erdpotential sind möglich, eine alternierende Folge ebenfalls, um Schäden am Körper der Person gering zu halten.

[0039] Eine Umkehrung der elektrischen Verhältnisse ist prinzipiell auch möglich, bei der die Person elektrisch aufgeladen wird und das Bauteil geerdet ist. Dies empfiehlt sich etwa, wenn über das Werkstück dauernd Strom abfließen würde, weil es aufgrund von Feuchtigkeit oder Stoffnatur elektrisch leitend ist.

[0040] Ebenso kann ein Spartransformator oder eine Induktivität zur Erzeugung der aufzubringenden elektrischen Spannung benutzt werden.

[0041] Bei elektrisch nicht leitfähigen, gefährlichen Bauteilen, wie etwa manche Trennscheiben bei einer Flex, können die oben erwähnten elektrisch leitenden Elemente beispielsweise als Fäden, Fadennetz, Leitungsnetz oder als durchgehende Außenoberflächenschicht auf das Bauteil aufgebracht werden, um die Ladung an das gefährliche Bauteil heranzuleiten.

[0042] Die Erfindung umfasst auch Nachrüstsätze für einzelne Vorrichtungen mit gefährlichen Bauteilen. Ein solcher Nachrüstsatz kann etwa eine Schaltung enthalten, wie sie erfindungsgemäß beansprucht und offenbart wird. Oder er kann ein gefährliches Bauteil enthalten, das als Verschleißteil sowieso öfter ausgetauscht wird, etwa ein Sägeblatt mit einem Adapter, der die Schutzvorrichtung enthält, die nach Einbau in das zugehörige Werkzeuggerät wirksam wird und die erfinderische Schutzwirkung beim Betrieb entfaltet.

## Patentansprüche

1. Schaltung, enthaltend eine Spannungsquelle (14) und eine elektrische Verbindung (17) zwischen Spannungsquelle (14) und einem gefährlichen Bauteil (18), wobei die Schaltung dazu eingerichtet ist, einen Stromschlag an eine Person abzugeben, wenn diese dem Bauteil (18) zu nahe kommt.

2. Schaltung nach Anspruch 1, enthaltend eine Einrichtung zum Begrenzen der Dauer des Stromschlages und/ oder dessen abgegebener Ladungsmenge.
3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, enthaltend einen Kondensator (14) zur Speicherung wenigstens eines Teils der Ladungsmenge. 5
4. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, enthaltend einen Transformator (10) zur Erzeugung von Hochspannung.
5. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, enthaltend einen Reibkörper zur Erzeugung von Hochspannung.
6. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, enthaltend ein Dynamo-Generatorsystem zur Erzeugung von Hochspannung. 15
7. Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, enthaltend einen Regler zum Regeln von Hochspannung.
8. Schaltung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine Einrichtung zur Aktivierung der Schaltung gleichzeitig oder zeitversetzt zum Einschaltvorgang einer die Schaltung und das gefährliche Bauteil enthaltenden Vorrichtung. 20
9. Schaltung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine Einrichtung zur Deaktivierung der Schaltung gleichzeitig oder zeitversetzt zum Ausschaltvorgang einer die Schaltung und das gefährliche Bauteil (18) enthaltenden Vorrichtung. 25
10. Verfahren zum Schützen einer Person vor Gefahren im Kontakt mit einem gefährlichen Bauteil (18), enthaltend die Schritte, Erzeugen und/oder Bereithalten einer Spannung, Abgeben eines Stromschlages an die Person, wenn diese dem Bauteil (18) zu nahe kommt. 30
11. Vorrichtung mit einem gefährlichen Bauteil (18), enthaltend eine Schaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 9. 35
12. Vorrichtung nach dem vorstehenden Anspruch, weiter enthaltend eine Überwachungseinrichtung zum Überwachen einer Annäherung eines Gegenstandes an das gefährliche Bauteil (18) oder einer dieses wenigstens teilweise umschliessenden Vorrichtung, und eine Auslöse-Einrichtung, die das Bauteil (18) bei erfolgter Annäherung elektrisch auflädt. 40
13. Vorrichtung nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche, wobei diese ein elektrisch oder motorisch betriebenes Werkzeuggerät darstellt. 45
14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend eine Schutzerdungseinrichtung für deren Bediener. 50
15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend eine Kopplung zu einer Bedienungseinrichtung der Vorrichtung.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, enthaltend einen Erdungsset für eine oder mehrere Extremitäten des Bedieners. 55
17. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, wobei das gefährliche Bauteil (18) eine Wärmequelle oder ein Kältequelle enthält.
18. Erdungsset, enthaltend ein oder mehrere Elemente aus elektrisch leitfähigem Material zum Ableiten von elektrischer Ladung von einer Extremität einer Person und wenigstens eine elektrische Verbindung zur Ankopplung an einen Erdungskontakt an einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 17 oder einen von der Vorrichtung unabhängigen Erdungskontakt. 60
19. Kleidungsstück, insbesondere Arbeitsschuh oder Arbeitshandschuh, mit elektrisch leitfähigen Elementen, die dazu eingerichtet sind, einen elektrischen Strom von der Außenseite des Kleidungsstücks her an die Haut der das Kleidungsstück tragenden Person zu leiten. 65
20. Nachrüstsatz für Vorrichtungen nach einem der Ansprüche 11 bis 17, enthaltend eine Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, oder ein gefährliches Bauteil (18) mit einer Schaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

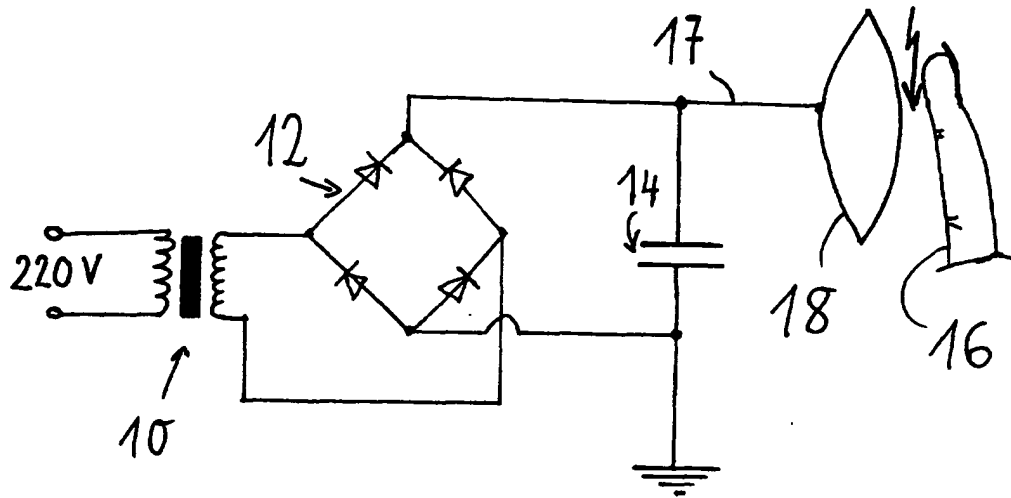


FIG. 1